Aus dem landw. Institut der Universität Breslau.

# Untersuchung der cuticula pili bei verschiedenen Schafrassen als Rassemerkmal.

Auszug aus einer Schrift
zur
Erlangung der philosophischen Doktorwürde
bei der
Hohen Philosophischen Fakultät der
Schles. Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Breslau
vorgelegt von

**Karl Hoffmann.**

Promotion: 31. Oktober 1923.

Referent: Prof. Dr. Zorn.

Rigorosum: 16. Mai 1923.

Gedruckt mit Genehmigung der Hohen Philosophischen Fakultät der Schlesischen Friedrich-Wilhelms-Universität.

HOCHSCHULVERLAG BRESLAU

Schles. Buchdruckerei u. Verlag Karl Vater, Breslau 10, Matthiasstr. 12.

# Untersuchung der cuticula pili bei verschiedenen Schafrassen als Rassemerkmal.

Daß die Behaarung verschiedener Schafrassen in ihrer Gesamtbeschaffenheit zu den Rassekennzeichen zählt, ist hinreichend bekannt. Das Wollkleid der Merinos, der englischen Lincoln-Longwoll-Schafe, der Karakullämmer usw. ist geradezu typisch für die betreffenden Rassen. Aber auch an den einzelnen Wollhaaren sind in neuerer Zeit in dieser Beziehung Untersuchungen angestellt worden. Schon Zorn (Haut und Haar als Rasse- und Leistungsmerkmal in der landw. Tierzucht.) hat auf Grund seiner Untersuchungen darauf hingewiesen, daß die Oberhautschuppen des Haares nicht nur wertvolle diagnostische Merkmale zur Unterscheidung von Tier- und Menschenhaaren bieten, sondern „daß noch viel feinere Unterschiede nicht nur unter den Tierhaaren verschiedener Arten, sondern auch verschiedener Rassen bestehen."

Die von Zorn aufgestellte Behauptung fand ich durch meine Untersuchungen der cuticula pili bei Wollhaaren verschiedener Schafrassen voll und ganz bestätigt. Zur Untersuchung gelangten folgende Rassen: Leicester, Southdown, Hampshire, Rhön, Escurial und franz. Merino. Mit Rücksicht auf die Tatsache, daß die Zeichnung der cuticula pili zustande kommt durch die freien Ränder der Oberhautschüppchen, schien es auf Grund der mikroskopischen Beobachtung als sicher, daß Größe, Form und Anordnung der Schuppen das Bild der Zeichnung bestimmen.

Die genaue Untersuchung führte aber zu folgenden Ergebnissen:

Die Durchschnittsmaße für Breite und Länge der Schuppen der in der Oberhäutchenzeichnung grundverschiedenen Rassen sind mit fast mathematischer Genauigkeit dieselben.

TABELLE I.

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

| | Escurial | Franz. Merino | Leicester | Hampshire | Southdown | Rhön | Sämtl. Rassen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Durchschn. Breite | 35,64 | 37,63 | 35,56 | 36,81 | 36,08 | 36,97 | 36,43 |
| „ Länge | 28,44 | 27,05 | 27,92 | 28,5 | 28,54 | 28,65 | 28,17 |
| „ Verhältnis | 1,25 | 1,39 | 1,27 | 1,29 | 1,26 | 1,29 | 1,29 |

Dasselbe gilt auch für die Variationsbreiten der Breiten und Längen der Schüppchen. Beziehungen zwischen Schuppengröße und Stärke des Haares sind nicht vorhanden. Daß aber die arithmetischen Mittelwerte als typische Durchschnittswerte gelten können und die zwischen den einzelnen Rassen bestehenden Schwankungen der Mittelwerte auf kleine Messungsfehler zurückzuführen sind, konnte mit Hilfe der Wahrscheinlichkeitsrechnung, die durch die Arbeit von Zorn (Die Anwendung der Ausgleichsrechnung und Variationsstatistik auf Rindermessungen mit besonderer Berücksichtigung des Glatzer Gebirgsviehes) Eingang in die landwirtschaftliche Tierzucht fand, nachgewiesen wrdeen.

Auch die Form der isolierten Schuppen besitzt eine gewisse Einheitlichkeit. Ihre Gestalt ist kreis- bis länglichrund; bisweilen polyedrisch. Die längliche Form ist die häufigere.

Setzen wir die Breite der Schuppen in ein Verhältnis zu ihrer Länge, so gibt uns die Verhältniszahl ein Bild von der Schuppenform. Wie aus Tabelle 1 hervorgeht, ist diese für die Gesamtbreiten und Gesamtlängen berechnet gleich 1,29; d. h. die Form der Schüppchen ist im Durchschnitt etwas länglich und weicht von der Form der Matrixzellen, von der Fläche aus gesehen, nicht allzusehr ab. Für die einzelnen Rassen berechnet schwankt die Zahl zwischen 1,25 und 1,39 (Tabelle 1).

Denken wir daran, daß die Verhältniszahlen der meisten Schuppen zwischen 1 und 1,5 liegt, daß weiterhin keinerlei Beziehungen zwischen Stärke des Haares oder Rasse einerseits und Form der Schuppen andererseits bestehen, so dürfte es klar sein, daß das Charakteristikum der Zeichnung nicht durch die Schuppenform bedingt werden kann. Auch die Spitzen, Zacken, Zähnchen usw., die häufig an den freien Rändern der Schuppen bei Merino-Wollhaaren zu finden sind, aber auch bei anderen Rassen, z. B. dem Rhönschafe, festgestellt werden konnten, sind nicht dazu angetan, als Charakteristikum für eine bestimmte Rasse gelten zu können.

Die verschiedene und für jede der untersuchten Rassen ganz charakteristische Oberhäutchenzeichnung wird also nur durch die Anordnung der Kutikulazellen bedingt. Da die mehr oder weniger große Schräglage der Schuppen, d. h. des längsten Durchmessers zur Achsenrichtung, nicht eine bestimmte Rasseeigentümlichkeit ist, sondern mehr oder weniger bei allen Rassen beobachtet werden kann, ist das Charakteristikum der Anordnung nur in den Deckungsverhältnissen der Schuppen in der Längs- und Querrichtung des Haares zu suchen.

**Der Grad der Deckung der Kutikulazellen, d. h. der Abstand der freien sichtbaren Ränder, ist bestimmend für die Zeichnung des Oberhäutchens. Der Abstand ist aber für jede Rasse ein ganz bestimmter und daher auch die Kutikulazeichnung eine ganz charakteristische.**

Es ist aber unmöglich, den durchschnittlichen Abstand der freien Schuppenränder in der Längs- und Querrichtung des Haares zu messen, da ihr Verlauf zu unregelmäßig ist und daher das Anlegen eines Maßstabes nicht gestattet. Der Beweis war daher auf andere Weise zu führen. Der Deckungsgrad der Schuppen ist bei den einzelnen Rassen verschieden. Es muß daher auch bei den verschiedenen Rassen die Zahl der Schuppen verschieden sein, die zur Deckung einer bestimmten Fläche notwendig sind. Oder mit anderen Worten: Bei den verschiedenen Rassen wird eine einzige Schuppe eine verschieden große Fläche decken. Die Ermittlung dieser Fläche oder die Zahl der Schuppen pro Flächeneinheit ist also gleichbedeutend einer Beantwortung der Frage bezüglich der Deckungsverhältnisse. Es wurden daher nach einer bestimmten Methode bei jedem Haare, dessen durchschnittliche Stärke genau bekannt war, mindestens an 6 verschiedenen, beliebigen Stellen von je 357 μ Länge die Zahl der Schuppen ermittelt. Durch Addition der Längen der verschiedenen Stellen und ihrer Schuppenzahl mußten eventuell vorhandene, kleine Unterschiede in der Anordnung der Schüppchen im Verlauf eines Haares zum Ausgleich kommen. Somit war für ein bestimmtes Stück eines Haares von bekannter Stärke die Schuppenzahl ermittelt und es blieb nur übrig, die Größe der von diesen Schuppen be-

deckten Stellen festzustellen. Hierbei ging ich von folgender Überlegung aus: Der Querschnitt der markfreien Haare weicht bekanntlich im Gegensatz zu dem stark markhaltiger Haare in seine Form nur wenig von der eines Kreises ab. Auch sind zu der Ermittlung des durchschnittlichen Durchmessers eines jeden Haares mindestens 60—100 Messungen vorgenommen worden, bei denen die in Glyzerin schwimmenden Haarteilchen von den verschiedensten Seiten beobachtet und somit auch gemessen wurden. Zahl und Art der Messung geben Gewähr für einen umfangreichen Ausgleich der einzelnen Messungswerte. Der hierbei ermittelte Durchschnittswert läßt daher zu, das Haar bei Berechnung seines Umfanges als Zylinder zu behandeln. Aus dem Umfange und der Länge des Haarstückes ist dann die Fläche leicht zu ermitteln. So konnte bei jedem Haar der verschiedenen Rassen die Deckungsfläche einer Schuppe ermittelt werden. Durch entsprechende Durchschnittsberechnung war dann bei jeder Rasse die Deckungsfläche einer Schuppe festzustellen. Bei allen Haaren ist die Summe der Längen der zur Untersuchung benutzten Stücke gleich und beträgt 2142 μ. Die Zahl der auf dieser Einheitslänge gezählten Schuppen nimmt bei allen Rassen mit der Stärke des Haares und der durch diese bedingten Flächengröße zu und zwar wächst die Zahl der Schuppen in demselben Verhältnis wie die Flächen. Die Fläche, die von einer Schuppe gedeckt wird, ist bei allen Rassen unabhängig von der Stärke des Haares. Durch Summierung der Flächen und der Schuppen bei den einzelnen Rassen wurde die Gesamtfläche und Summe aller Schuppen und somit auch die durchschnittliche Deckungsfläche einer Schuppe für jede Rasse ermittelt (Tabelle 2).

TABELLE II.

| Rasse | Durchschnittliche Deckungsfläche 1 Schuppe μ | Auf 1 000 000 μ □ Fläche entfallen: |
|---|---|---|
| Leicester | 662,2914 | 1510 |
| Southdown | 478,507 | 2090 |
| Escurial | 379,2838 | 2637 |
| Franz. Merino | 376,7819 | 2654 |
| Rhön | 339,1568 | 2948 |
| Hampshire | 275,9905 | 3623 |

Die Zahl der Schuppen, die auf die Einheitsfläche von 1 000 000 μ □ entfallen, ist für jede Rasse verschieden. Die notwendige Folge hiervon ist, daß auch bei jeder Rasse die Deckungsverhältnisse der Oberhautschüppchen verschieden sein müssen und dies in einer für jede Rasse ganz charakteristischen Zeichnung zum Ausdruck kommen muß.

**Das Charakteristikum der Oberhäutchenzeichnung ist also zurückzuführen auf ein ganz bestimmtes Verhältnis zwischen Zahl der Schuppen einerseits und Längen und Dickenwachstum des Haares andererseits.**

Dieses Verhältnis hat sich aber für jede Rasse infolge der längeren Reinzucht zu einer gewissen Konstanz, d. h. dauernden Erblichkeit, herausgebildet und ist somit Rassemerkmal geworden.